

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H03F 1/32

[12] 发明专利申请公开说明书

H04B 1/62 H04B 1/04

H04L 5/06

[21] 申请号 98814391.7

[43] 公开日 2002 年 2 月 20 日

[11] 公开号 CN 1337088A

[22] 申请日 1998.12.24 [21] 申请号 98814391.7

[86] 国际申请 PCT/EP98/08445 1998.12.24

[87] 国际公布 WO00/39920 英 2000.7.6

[85] 进入国家阶段日期 2001.7.23

[71] 申请人 诺基亚网络有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 哈里·伯斯蒂

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

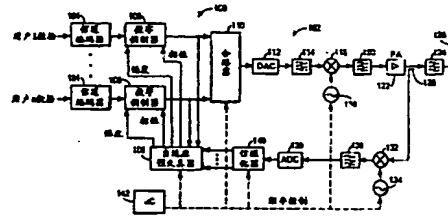
代理人 蒋世迅

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 利用预失真的多频发射机及发射方法

[57] 摘要

一种多频率载波发射机(102),它包括:输入装置,用于接收将被传送的多个不同的数字信号,所述的不同信号将在不同的载波上传送;放大器装置(122),用于接收包括相应载波频率上的所述不同信号的复合信号,并且放大所述的复合信号;以及预失真装置(108),用于在所述放大器装置放大该复合信号之前,预失真所述多个数字信号,由所述预失真装置提供的预失真根据所述放大器装置中的所述输入信号与输出之间的差值,而被随后改变。



权 利 要 求 书

1.一种多频率载波发射机，它包括：

输入装置，用于接收将被传送的多个不同的数字信号，所述的不同信号将在不同的载波频率上传送；

放大器装置，用于接收包括相应载波频率上的所述不同信号的复合信号，并且放大所述的复合信号；以及

预失真装置，用于在所述放大器装置放大该复合信号之前，预失真所述多个数字信号，由所述预失真装置提供的预失真根据所述放大器装置中的所述输入信号与输出之间的差值，而被随后改变。

2.根据权利要求 1 的发射机，其中输入装置被设置成独立地接收每个所述不同的信号。

3.根据权利要求 1 或 2 的发射机，其中合路器装置设置在输入装置和放大器装置之间，用于合路所述的多个不同信号，以提供一个复合信号。

4.根据前面任何一个权利要求的发射机，其中预失真装置被设置成分别地预失真多个不同信号中的每一个。

5.根据权利要求 4 的发射机，其中预失真装置在多个不同信号由所述合路器合路之前，预失真所述的信号。

6.根据权利要求 3 的发射机，其中预失真装置被设置成在多个信号已经由合路器合路之后，预失真该复合信号。

7.根据前面任何一个权利要求的发射机，包括一个反馈路径，该反馈路径被设置在放大器装置和预失真装置之间。

8.根据权利要求 7 的发射机，其中预失真装置被设置成将来自反馈路径的放大器装置输出与由接收装置所提供的信号相比较，并且如果需要的话，向接收装置所接收的至少一个后续信号提供将要施加的至少一个新的预失真值。

9.根据权利要求 7 或 8 的发射机，其中多个装置设置在反馈路径中，用于将放大器装置的输出分离成多个不同的信号。

10.根据权利要求 9 的发射机, 其中预失真装置被设置成将每个分离后的信号与从所述输入装置接收到的对应信号相比较, 并且确定是否有至少一个预失真值需要被改变。

11.根据权利要求 7 的发射机, 其中预失真装置被设置成将来自放大器装置的复合信号与多个不同的信号相比较, 如果需要的话, 提供至少一个新的预失真值。

12.根据前面任何一个权利要求的发射机, 其中预失真装置被设置成提供多个预失真系数, 向每个多载波频率提供至少一个预失真系数。

13.根据权利要求 12 的发射机, 其中每个多载波频率的预失真系数考虑到所述多载波频率的其他特性。

14.根据权利要求 13 的发射机, 其中所述特性可以包括下面中的一个或者多个: 频率; 以及失真。

15.根据前面任何一个权利要求的发射机, 其中放大器装置包括一个非线性放大器。

16.根据权利要求 15 的发射机, 其中预失真装置被设置成补偿放大器的相位和/或幅度的非线性。

17.根据前面任何一个权利要求的发射机, 其中可以设置一个模数转换器, 用于在所述信号由所述放大器装置放大之前, 将多个信号转换为模拟形式。

18.根据权利要求 8 或者任何引用权利要求 8 的权利要求的发射机, 其中模数转换器装置用于在反馈路径的输出被输入到所述预失真装置之前, 将来自反馈路径的输出转换为数字格式。

19.根据权利要求 9 以及任何引用权利要求 9 的权利要求的发射机, 其中模数转换器装置用于在分离装置将反馈路径的输出分离成多个不同信号之前, 将反馈路径的输出转换为数字格式。

20.一种基站, 包括前面任何一个权利要求的发射机。

21.一种移动站, 包括权利要求 1 到 19 中任何一个的发射机。

22. 一种多载波频率传输方法, 包括步骤:

接收将被传送的多个不同的数字信号, 所述的不同信号将在不同

01.07.23

的载波频率上传送;

合路所述的多个不同信号, 以提供包含相应载波频率上的不同信号的复合信号;

并且放大所述的复合信号;

其中该方法还包括步骤:

在所述放大器装置放大该复合信号之前, 预失真所述多个数字信号;

根据所述放大器装置中的所述不同信号之间的差值, 改变被施加给后续信号的预失真。

说明书

利用预失真的多频发射机及发射方法

技术领域

本发明涉及一种发射机及发射方法，尤其但不排他地涉及用于电信网络的发射机及发射方法。

背景技术

在诸如图 1 所示的已知无线电信网络 2 中，由网络 2 所覆盖的区域被分成多个小区 4。每个小区与一个基地收发信站 6 相连。每个基站 6 被设置成与位于小区中的终端通信，该小区与基站 6 相连。终端 8 可以是在小区 4 之间移动的移动终端。

GSM（全球移动通信系统）中的每个基站 6 被设置成从 M 个可利用的频率 $C_1 \dots C_M$ 个频率中发射 N 个频率，如图 2a 所示。 M 个频率的每一个都不相同，并且在分配给基站所发射的信号带宽之内。每个信道被分成多个顺序帧 F ，图 2b 示出了其中的一个帧。每个帧 F 被分成 8 个时隙 S_0, \dots, S_7 。GSM 标准是一个时/频分多址系统（F/TDMA），因此信号将在不同的时隙中由基站传送到不同的移动站。换句话说，基站将以相同的频率，在不同时隙中向不同的移动站传送信号。 N 通常远小于 M 。

对于已知的基地收发信站而言，一般向每个不同频率提供一个独立的发射机电路。为了示意起见，图 3 示出了一个已知的基地收发信站。为了清楚起见，图 3 中近示意了基站 12 的发射部分 10。

发射部分 10 包括 N 个不同的传送路径 14，每个路径提供给一个频率。为了清楚起见，仅示出了一个路径 14，但是应该认识到，每个路径 14 具有相同的结构。每个路径 14 包括一个调制器 16，该调制器调制将被传送的信号。调制后的信号输出到放大器 18，该放大器放大该调制后的信号。放大器 18 的输出接着由带通滤波器 20 过滤，该滤波器去除或者衰减不需要噪声以及其他发射物，诸如寄生噪声信号以

及互调分量。

每个传送路径 14 的输出端连接到合路器 22 的输入端，该合路器合路来自每个路径 14 的信号，以提供一个多载波信号。合路器 22 的输出端连接到天线 24，天线 24 将包含 N 个不同信道中的每一个的多载波信号传送到由基站所服务的小区中的终端。

需要将传送信道的数量减少为一个，因为这将明显地减少所涉及的成本。然而，如果同时将对多个信道使用一个放大器，该放大器将需要非常线性，以防止功率泄漏到相邻信道中。功率泄漏到相邻信道在系统容量减少和/或信号质量结果减少时是不合乎要求的。业已知道线性放大器，但即使在接近放大器的峰值容量工作时，这些放大器也不是线性的。

业已提出多种方法来确保放大器的线性。例如，从国际申请专利号 WO97/30251 中业已知道，在发射机中使用预失真，以试图保证线性。预失真用于试图保证发射机的线性。放大器引入了非线性。对于预失真而言，信号在被输入到引起失真的放大器之前业已失真。所施加的预失真与由放大器引起的失真相反。因而，放大器的输出相对于应用预失真之前的信号以及该信号通过放大器来说是线性的。该专利文献中描述的发射机是这样一种类型，即向每个信道提供一个不同的传送路径。

下述论文也可以作为参考：Johansson, Mattsson 以及 Faulkner (IEEE 1993) 的 "Linearization of Multi-Carrier Power Amplifiers"; Johansson 和 Sunstrom (1994, 7, 7, Electronics Letter 的 "Linearisation of RF multi-carrier amplifiers using Cartesian Feedback", 以及 Johansson 和 Faulkner 的 "Linearization of Wideband RF Power Amplifiers"。这些文献公开了一种利用笛卡尔反馈来校正放大器非线性的发射机。从功率放大器输出的信号被反馈和解调。解调后的信号从输入信号中减去，以防止误差信号。误差信号用于驱动调制器和放大器。反馈是在模拟域内执行的。在这些文献中，向每个信道提供一个独立的笛卡尔反馈模块。应该理解的是，笛卡尔反馈从其本质来说

是一种窄带线性化技术。

发明内容

本发明实施例的目的在于提供这样一种发射机，即该发射机可以仅具有一个传送路径，并且解决或者至少缓解由非线性放大器引起的问题。

根据本发明的一个方面，提供了一种多频率载波发射机，它包括输入装置，用于接收将被传送的多个不同的数字信号，所述的不同信号将在不同的载波上传送；放大器装置，用于接收包括相应载波频率上的所述不同信号的复合信号，并且放大所述的复合信号；以及预失真装置，用于在所述放大器装置放大该复合信号之前，预失真所述多个数字信号，由所述预失真装置提供的预失真根据所述放大器装置中的所述输入信号与输出之间的差值，而随后改变。

因此，本发明的实施例提供了一种能够通过使用预失真来处理非线性问题的多载波发射机。预失真的实现比在现有技术中讨论的反馈方法更简单。

输入装置优选地被设置成独立地接收每个不同的载波。合路器装置优选地设置在输入装置和放大器装置之间，用于合路所述的多个不同信号，以提供一个复合信号。该复合信号可以是输入到放大器装置的复合信号，或者可以是较低中频上的复合信号。在后一种情况下，该较低频率上的复合信号将被上变频，以向放大器装置提供该复合信号。

预失真装置优选地被设置成在多个不同信号由所述合路器合路之前，分别预失真每个不同的信号。它具有这样的优点，即易于保证适用于各个载波频率的不同预失真参数被施加给各个不同载波频率上的每个信号。

或者，预失真装置可以被设置成在多个信号已经由合路器合路之后，预失真该复合信号。

反馈路径可以被设置在放大器装置和预失真装置之间。优选地，预失真装置被设置成将来自反馈路径的放大器装置输出与由接收装置

所提供的信号相比较，并且如果需要的话，向接收装置所接收的至少一个后续信号提供将要施加的至少一个新的预失真值。这样，预失真装置可以适应放大器装置的工作条件中的变化。

优选地，多个装置优选地设置在反馈路径中，用于将放大器装置的输出分离成多个不同的信号。预失真装置优选地被设置成将每个分离后的信号与从输入装置接收到的对应信号相比较，并且确定是否有至少一个预失真值需要被改变。

或者，预失真装置被设置成将来自放大器装置的复合信号与多个不同的信号相比较，如果需要的话，提供至少一个新的预失真值。

预失真装置优选地被设置成提供多个预失真系数，向每个多载波频率提供至少一个预失真系数。优选地向每个多载波频率提供不同的预失真系数，而与实际中预失真的实现方式无关。

每个多载波频率的预失真系数优选地考虑到所述多载波频率的其他特性。这些特性可以包括下面中的一个或者多个：频率；由放大器装置所引起的失真。

放大器装置优选地是一个非线性放大器。预失真装置优选地被设置成补偿放大器输出的相位和/或幅度的非线性。

可以设置一个模数转换器，用于在所述信号由所述放大器装置放大之前，将多个信号转换为模拟形式。

发射机优选地包含于基站中，或者包含在移动站中。

根据本发明的第二个方面，提供了一种多载波频率传输方法，包括步骤：接收将被传送的多个不同的数字信号，所述的不同信号将在不同的载波上传送；合路所述的多个不同信号，以提供包含相应载波频率上的不同信号的复合信号；并且放大所述的复合信号；其中该方法包括步骤：在所述放大器装置放大该复合信号之前，预失真所述多个数字信号，根据所述放大器装置中的所述输入信号与输出之间的差值，改变被施加给后续信号的预失真。

附图说明

为了更好地理解本发明，以及如何实现本发明，下面借助于实例

并结合附图进行描述，其中：

图 1 示出了典型无线网络；

图 2a 示出了由基站向终端传送的 M 个可用频率；

图 2b 示出了一帧的结构；

图 3 示出了已知基站的传送部分；

图 4 示出了体现本发明的第一基站的传送部分；

图 5 示出了体现本发明的第二基站的传送部分；

图 6 示出了体现本发明的第三基站的传送部分；

图 7 详细地示出了可以用于第一和第二实施例的预失真器；

图 8 详细地示出了可以用于第一和第二实施例的第二预失真器；

图 9 详细地示出了可以用于第三实施例的第三预失真器；

图 10 示出了一个信道化器。

具体实施方式

现在参照图 4，图 4 示出了本发明的第一实施例。尤其是，示出了基站 100 的传送部分 102。基站 100 位于图 1 所示类型的蜂窝系统中。

基站 100 的传送部分包括 N 个信道编码器 104，其中 N 是不同频率的数量，基站 100 将在这些频率上传送信号。每个信道编码器 104 接收将在与给定信道编码器 104 相关的特定频率上传送的数据。数据被设置成适当的形式用以传输。这可以包括数字化该数据，编码该数据，交织该数据和/或需要执行的任何其他步骤。如上所述，经过调制器之后，每个信道在不同的频率上。由信道编码器 104 输出的信号是数字形式，并且处于基带频率上。在数字基带信号上执行编码、交织等。

每个信道编码器 104 的输出被输入到相应的数字调制器 104。每个数字调制器 106 也接收来自自适应预失真器 108 的两个输出。来自预失真器 108 的第一输出提供一个或者多个幅度系数，这些系数用于预失真数字调制器所输出的信号，以便相对于幅度而言，补偿放大器 122 的非线性。来自预失真器 108 的第二输出提供一个或者多个相位

系数，这些系数用于预失真数字调制器 106 所输出的信号，以便相对于相位而言，补偿放大器 122 的相位非线性。放大器 122 将在下文详细描述。

数字调制器 106 被设置成根据基站 100 是其中一部分的电信系统所使用的调制方法，调制相应信道编码器 104 的输出。在 GSM 标准的情况下，调制器 106 将执行高斯最小频移键控 (GMSK)。概括地说，调制器 106 从相应的信道编码器 104 中得到基带输入，将该输入通过整形滤波器，并且在中频将该信号与一个载波信号混合，其中该中频高于基带频率，但低于传送信号的频率，从而提供调制后的信号。用于补偿由放大器 122 所引入的相位和幅度失真的预失真可以同时发生。预失真可以在调制器 106 执行调制期间，或者优选地在之后执行。

每个数字调制器 106 的输出被输入到信号合路器 11 以及自适应预失真 108 中。合路器 110 合路所有调制器 106 的输出，以提供一个输出。该输出可以包含每个频率的信号。应该理解的是，合路器 110 的输出提供了一个数字字流，该数字字流表示每个抽样常数上复合信号的幅度。合路器 110 的输出被输入到数模转换器 112，该转换器将合路器输出的数字宽带信号转换为模拟信号。

数模转换器 112 的输出被输入到第一带通滤波器 114，该滤波器去除由数模转换器 112 所产生的信号分量。第一带通滤波器 114 的输出被输入到第一混频器 116 中。第一混频器 116 也接收来自第一本地振荡器 118 的输入。第一带通滤波器 114 的输出通过混频器 118 与第一本地振荡器 118 的输出混频，以提供包含 N 个信号的输出，其中每个将被传送的信号都处于射频上。因而 N 个信号中的每一个都处于不同的射频上。第一本地振荡器 118 的频率因而被选择，以便通过混频器 116 使中频信号将被上变频到所需要的射频上。

第一混频器 116 的输出被输入到第二带通滤波器 120，该滤波器去除由第一混频器 116 所引入的任何信号分量，这些信号分量在将被传送的信号的射频带范围之外。

第二带通滤波器的输出被输入到功率放大器 122，该放大器放大

所接收的输入。放大器 122 的输出被输入到第三带通滤波器 124，该滤波器用于滤除由放大器 122 所引入的任何信号分量，这些信号分量在将被传送的信号的射频带范围之外。第三带通滤波器 124 的输出通过天线 126，该天线向与基站相关的小区中的终端传送信号。

在放大器 122 和第三带通滤波器 124 之间设置了一个耦合器 128，该耦合器 128 用于抽样一小部分被传送的信号。换句话说，耦合器 128 允许一小部分将传送的信号被抽样。耦合器 128 将输出信号的模拟样本输出出去，该模拟样本的功率一般低于第三带通滤波器 124 的输入功率。

耦合器 128 的输出被输入到第二混频器 132，该混频器接收来自第二本地振荡器 134 的信号。从耦合器 128 接收到的信号处于射频带上。来自本地振荡器 134 的信号在这样的频率上，即当来自耦合器 128 的信号与来自本地振荡器 134 的信号混频时，第二混频器 132 的输出包括在中频上传送的信号。由第二混频器 132 输出的频率可以但不一定必须与输入到第一混频器 116 的中频相同。因此，由第一和第二振荡器 118 和 134 所提供的信号频率可以是相同的。在这种情况下，可以仅设置一个振荡器。

第二混频器 132 的输出被输入到第四带通滤波器 136，该滤波器滤除由第二混频器 132 所引入的任何信号分量，这些信号分量在中频带之外。第四带通滤波器 136 的输出被输入到模数转换器 138，该转换器将模拟信号转换为数字形式。

数字信号由模数转换器 138 输出到信道化器 140。信道化器 140 将信号分成 N 个不同的频率，这些频率对应于这些信号被传送时的频率。信道化器 140 能够区分这 N 个信号，因为它们在不同的频率上。信道化器 140 提供 N 个输出，每个输出对应于一个频率。由信道化器 140 提供的 N 个输出被输入到自适应预失真器 108。信道化器 140 可以以任何适当的方式提供，这些方式包括一排数字下变频器以及快速傅立叶变换电路。

自适应预失真器 108 在信号通过合路器 110 以及基站 100 传送部

分 102 的后续部件之前，对于每个信道（从相应的数字解调器）接收一个信号的版本，在信号已经通过传送部分 102 之后，对于每个信道（从信道化器 140）接收一个信号的版本。预失真器 108 比较同一信号的类似版本，例如，这两个信号将在相同的频率上调制。预失真器 108 用于比较这些信号。如果预失真器 108 输出到给定自调制器的系数是良好的，那么被传送的信号应该与输入到合路器 110 的相应信号相同。差别理想地只应在信号的大小。如果信号不相同，则预失真器 108 计算新的预失真系数，这些系数将比较的结果考虑进去。

因而，预失真器 108 对于每个频率比较被传送的信号和由相应数字调制器 106 输出的信号。对于每个频率确定当前的预失真系数是否可以接收，以及是否不计算用于该信道的新系数。因而在信号合路之前，对于每个频率分别执行预失真。每个频率的预失真系数基于来自所传送的对应频率的反馈而确定。预失真系数用于相对于幅度和相位失真来补偿非线性。数字调制器 106 的信号相位和幅度根据这些系数而改变。如何使用这些系数取决于调制方法。在最简单的情况下，这些系数可以被加入信号中，或者用作乘数。

微控制器 142 被设置成向预失真器 108、合路器 110、信道化器 140 以及第一和第二本地振荡器 118 和 134 提供控制信号。微控制器 142 被设置成控制由振荡器 118 和 134 所产生的信号频率。

图 4 的实施例具有这样的优点，即各个信道中在输入侧输入到自适应预失真器中，从信道化器的输出侧接收各个信道。因而，由自适应预失真器计算出的预失真系数是基于所有的载波。这使得能够得到优化的性能，因为所有的信息都可以利用。

如果需要反傅立叶转换合路技术，则合路器 110 需要该频率上的技术。当计算预失真系数时，由自适应预失真器 108 执行的算法也可以利用频率信息，如下文所讨论的。

现在参照图 7，图 7 示出了可以用于图 4 结构中的第一预失真器。第一预失真器 108a 包括 n 个减法器 202，每个减法器接收来自数字调制器 106 的一个相应输出。每个减法器也接收来自信道化器 140 的输

入。每个减法器 202 接收来自调制器 106 的、对应于给定用户的输出，以及来自信道化器 140、也对应于该用户的输出。减法器 202 从一个输出中减去另一个输出，从而确定这些信号之间的差值。每个减法器 202 的输出因此构成了一个差值信号，该差值信号输入到自适应算法单元 204，如果需要的话，该自适应算法单元在从减法器 202 接收到的输入的基础上，计算信道幅度和相位预失真系数。这些幅度和相位系数被输出到查阅表 200 中，并且存储在该表中。如图 4 所示，来自该查阅表的值被提供给相应的数字调制器 106。自适应算法单元 204 也可以接收来自微处理器 142 的输入，该微处理器提供关于信号频率的信息。该信息可以由自适应预失真部件使用，以计算幅度和相位预失真系数。

现在参照图 5，图 5 示出了本发明的第二实施例。图 5 所示的第二实施例类似于图 4 所示的实施例，因而只讨论第一和第二实施例之间的差别。

与第一实施例不同，自适应预失真器 108 没有输出端连接到数字调制器 106。合路器 110 的输出端连接到预失真器 108 的输入端。预失真器 108 的输出端连接到数模转换器的输入端。因此，预失真器 108 预失真合路器 110 的多载波输出，并且输出一个预失真的多载波信号。反馈路径在第一和第二实施例中是相同的，因而预失真器 108 以与第一实施例所示相同的方式工作。然而，相位校正没有被施加，而幅度校正对于所有频率都是相同的。这种技术方案很简单，但是不能在所有情况下都提供所需要的性能。

现在参照图 8，图 8 示出了可以用于图 4 结构中的第二预失真器 108b。第二预失真器 108b 包括 n 个减法器 208，每个减法器接收来自数字调制器的相应一个输出。与第一实施例相同，每个减法器 208 也接收来自信道化器 140 的相应输入。因此每个减法器 208 接收到两个调制后的信号。由每个减法器 208 接收到的两个信号彼此相减，以产生一个差值信号。该差值信号输入到自适应算法单元 204，该自适应算法单元相对于图 7 所讨论的第一预失真器来说是相同的。与图 7 的

第一预失真器一样，自适应算法单元 204 也接收来自微处理器 142 的输入，该输入带有涉及频率的信息。自适应算法单元在其输出端提供幅度系数，这些系数被输出到查阅表 200。与图 7 所示的实施例不同，该查阅表接收来自合路器 110 的多载波信号，该信号定义了查阅表中的一个地址。因此，多载波信号根据来自查阅表的幅度值而被修改，并且输出到数模转换器 112 中。

现在参照图 10，图 10 示出了信道化器 140 的可能结构。该信道化器包括 n 个单元 220，每个单元提供给每个频率。信道化器的每个单元 220 包括一个输入端，用于接收模数转换器 138 的输出，以及来自微控制器 142 的控制信号。来自模数转换器 138 的输出被输入到第一和第二乘法器 222 和 224。第一乘法器 222 产生输入信号的 I 或者带内分量，而第二乘法器 224 产生输入信号的 Q 或者正交相位分量。乘法器 222 和 224 中的每一个接收来自数控振荡器 226 的频率。振荡器 226 的频率由频率控制输入来控制。振荡器 226 的输出直接连接到乘法器 222 中的一个，而第二乘法器 224 的输出连接到移相器 228，相移器 228 将来自振荡器 226 的输出信号的相位移相 90° 。振荡器 226 的相移后的输出信号被输入到第二乘法器 224。

第一和第二乘法器 222 和 224 中每一个的输出连接到滤波器 230 和 232，这些滤波器被设置成过滤由各个乘法器所引入的信号分量，以及多载波信号内的其他载波。

因而，每个单元 220 提供两个输出，一个用于每个频率的 I 分量，而另一个用于 Q 分量。

在第三实施例中，由微控制器 142 所提供的频率信息由预失真器 108 使用，通过利用任何适当的方法来重构复合信号。这些方法需要频率信息。一个实例是反快速傅立叶变换技术，该技术在时域内产生抽样信号的频谱表示。

现在参照图 6，图 6 示出了本发明的第三实施例。与本发明的第二实施例一样，将仅讨论第一和第三实施例之间的差别。

图 4 的信道化器 140 已经从图 6 实施例中省去。因而模数转换器

138 的输出被直接输入到预失真器 108 的输入端。由于只有复合信号中的信息才可以利用，所以预失真器被设置成产生一个基准。

现在参照图 9，图 9 示出了预失真器的第三实施例，该预失真器可以用于图 6 的实施例中。第三失真器 108c 接收来自数字调制器 106 的输出。数字调制器 106 的每个输出被输入到合路器 212，该合路器合路调制器 212 的输出，以提供一个输入到减法器 214 的信号。单个减法器 214 也接收模数转换器 138 的输出。单个减法器 214 提供一个差值信号，该差值信号是从来自合路器 212 和模数转换器 138 的其中一个输出减去另一个输出的结果。该差值信号被输入到自适应算法单元 216，如果需要的话，该自适应计算部件计算新的幅度和相位失真系数。与第一和第二预失真器一样，自适应算法单元 216 接收来自微处理器的、带有涉及频率的信息的输入。该信息也被输入到合路器 212。新的值被存储于查阅表 200 中。

在上述的实施例中，来自数字调制器的输出被输入到自适应预失真器。在备选实施例中，信道编码器的输出可以被输出到自适应预失真器。在一些情况下，信道化器也可能需要解调信号，以便自适应预失真器比较这些信号。

可以修改计算每个载波的预失真系数的实施例，以便将其他载波上的频率、失真等考虑进去。

在复合信号被预失真的实施例中，合路器的输出包括幅度字，通过调整这些字的大小来产生校正。放大器输出中的非线性可以通过利用反函数校正合路器的数出字来补偿。因此，校正依赖于特定合路器的输出。这可以通过利用合路器的数出字来标引查阅表，并且向数模转换器输出相应的内容来产生。

在上述的本发明实施例中，仅使用一组中频。然而，在本发明的备选实施例中，还可以由这样一个阶段，即第一中频组上信号的频率可以被上变频到第二组中频，第二组中频高于第一组中频，而小于射频。

尽管已经在 GSM 标准的环境中描述了本发明的实施例，但应该

理解的是，本发明的实施例也可以适用于任何其他的 TDMA 系统，以及利用扩频技术的系统，这些系统诸如码分多址（CDMA）、频分多址（FDMA）或者这些方法的混合。例如，GSM 是一个 FDMA/CDMA 混合系统。

应该理解的是，尽管已经在基地收发信站的环境下描述本发明的优选实施例，本发明的实施例也可以适用于与基站通信的移动站和终端。本发明的实施例可以与任何适当的发射机一起适用，其中这些发射机在无线和有线环境下，同时在一个以上的频率上发送信号。

说明书附图

图1

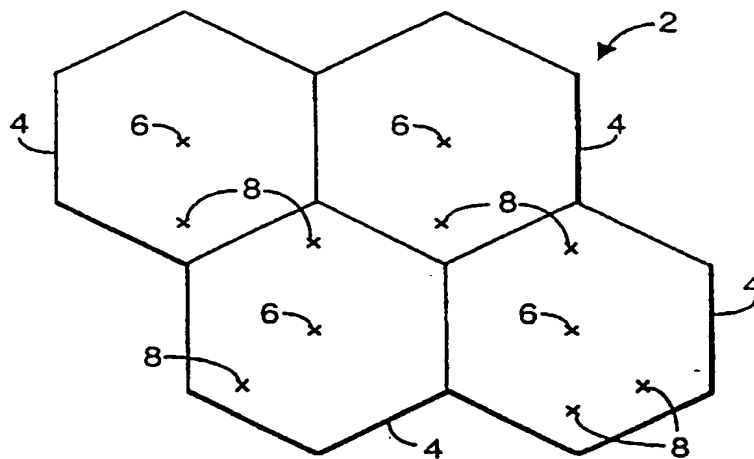


图 2a

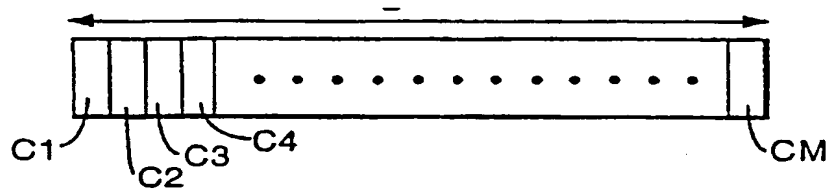


图 2b

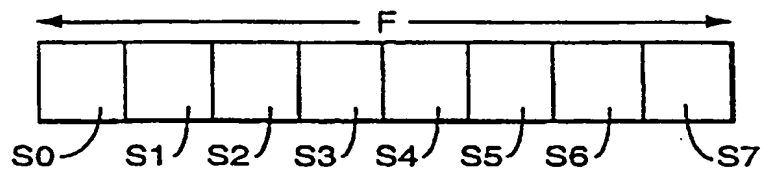


图 3

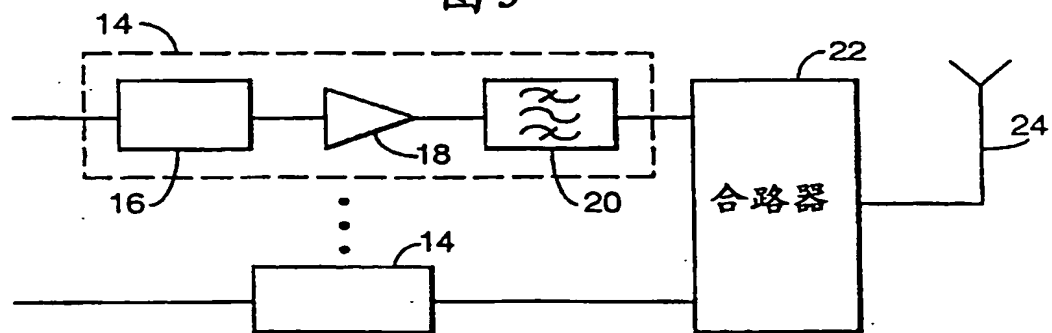


图 4

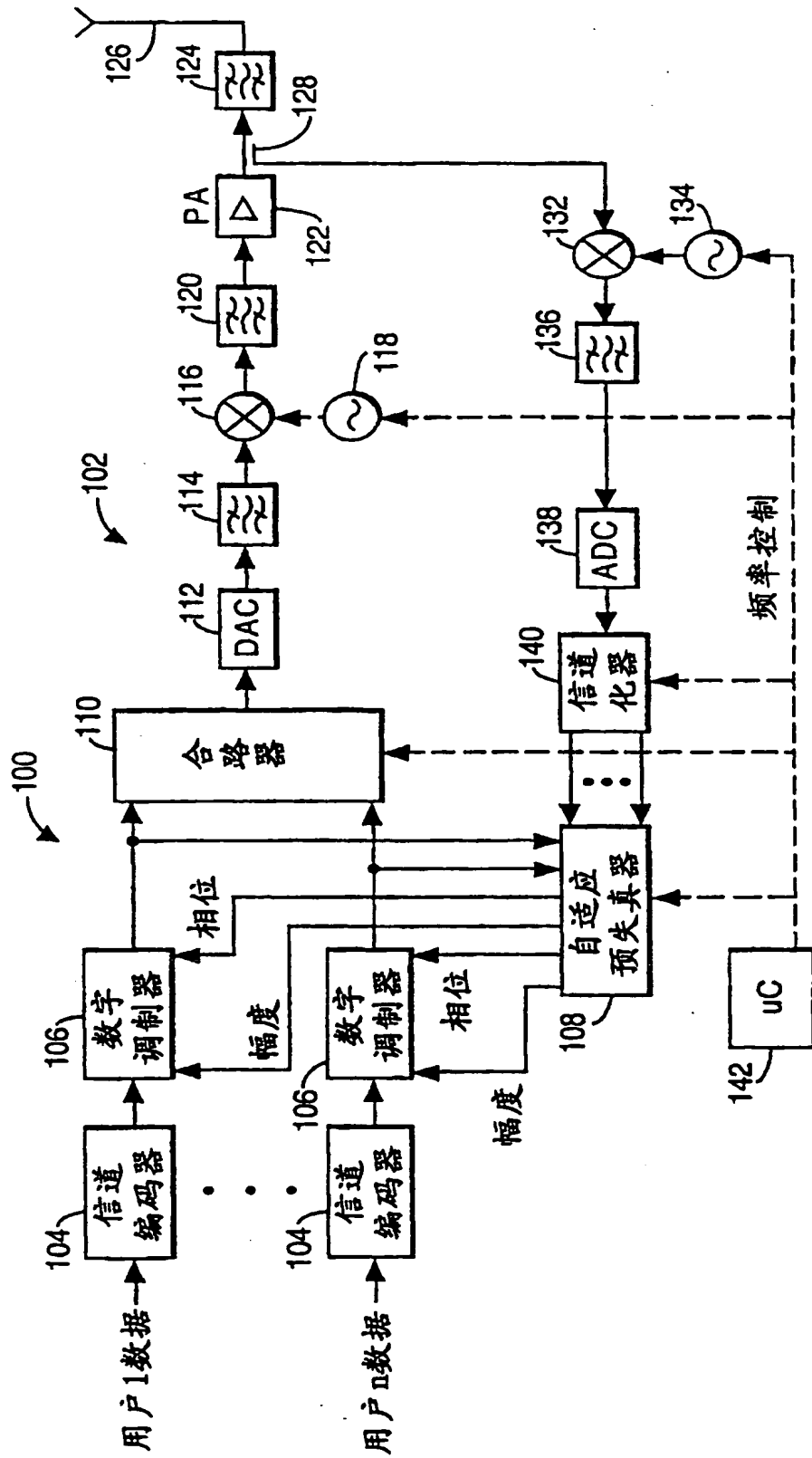


图6

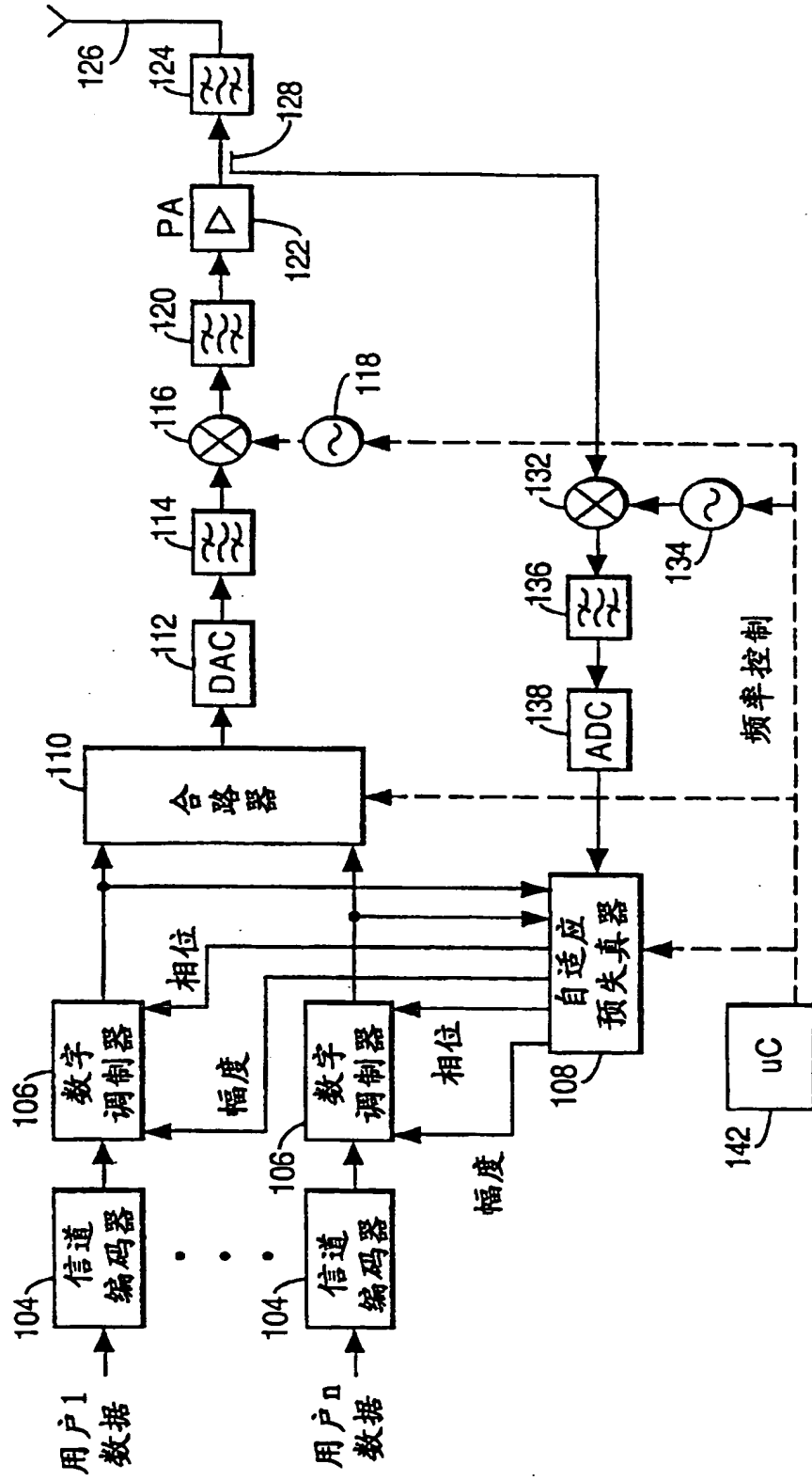


图 7

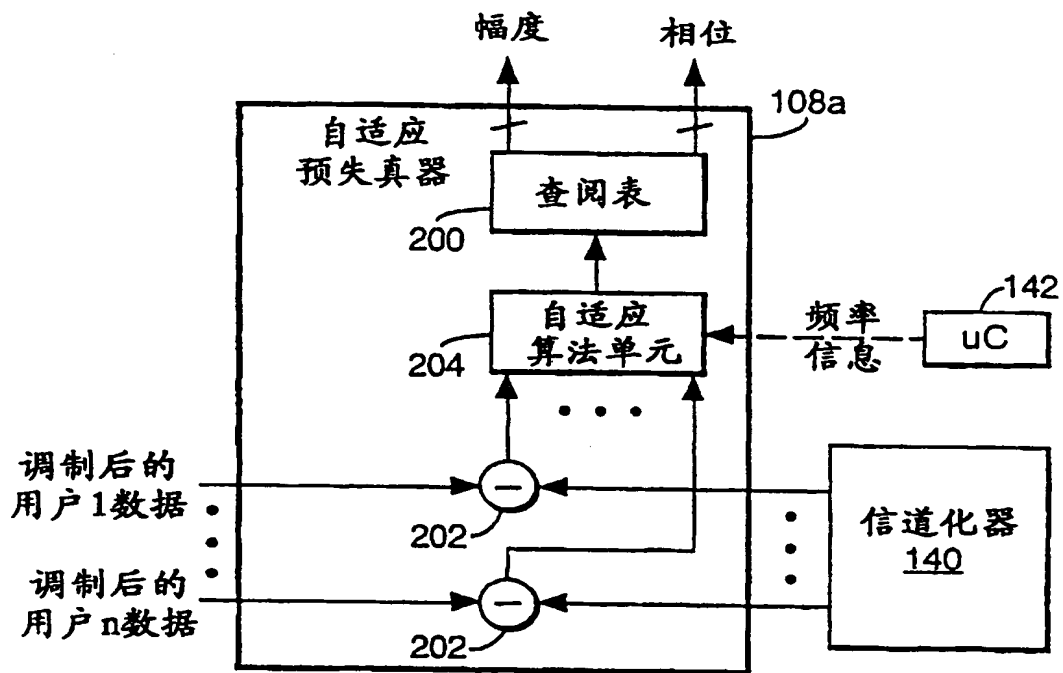


图 8

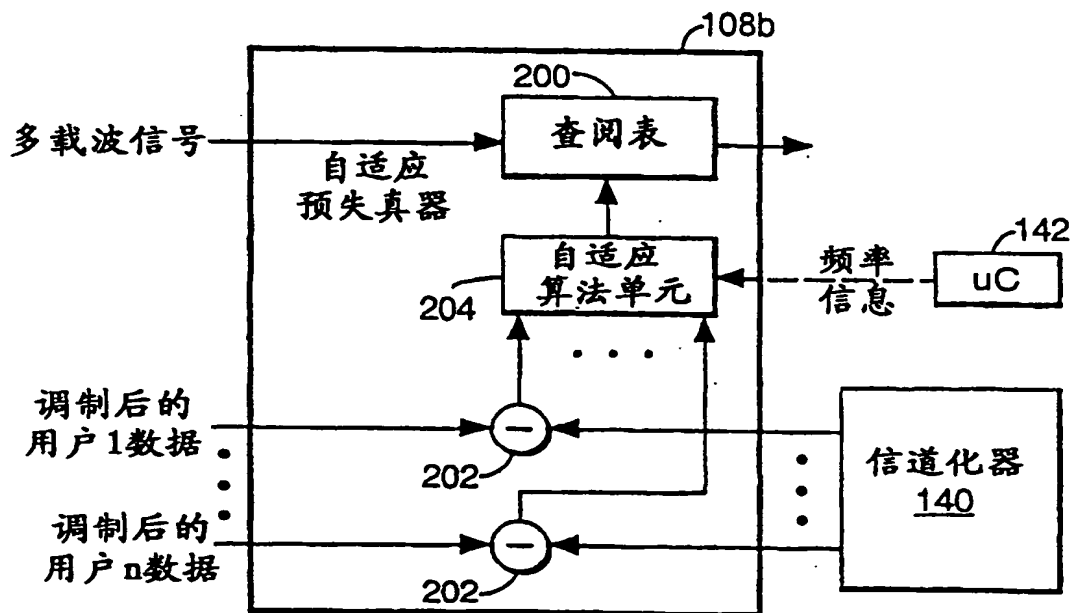


图9

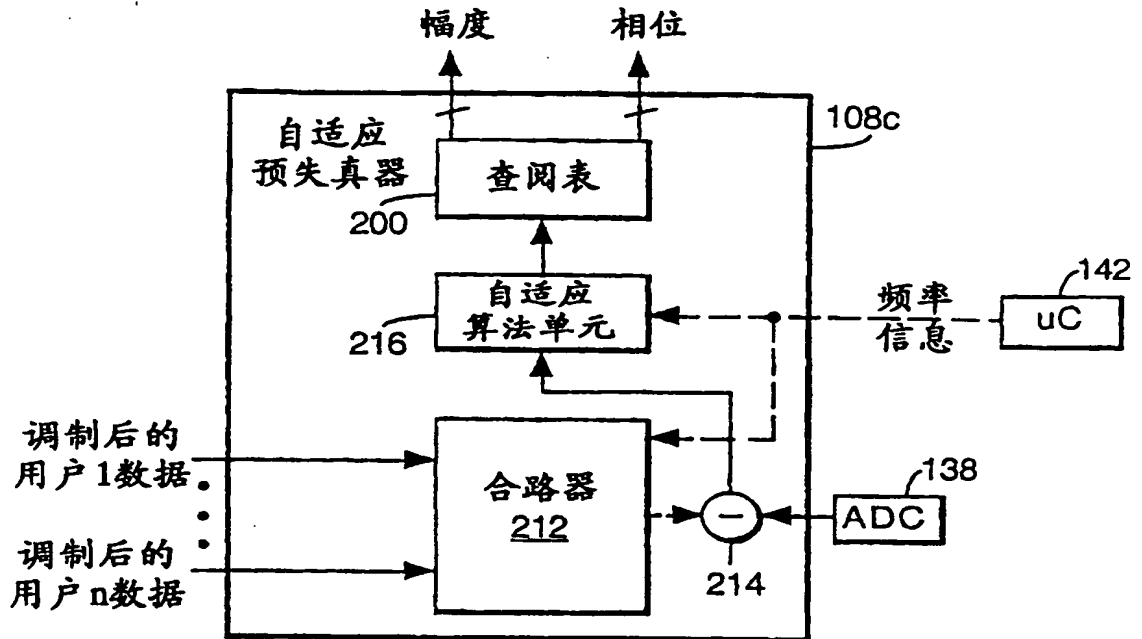


图10

